

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Takayuki ISHIGURO, et al.

GAU:

SERIAL NO:New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: METHOD OF DECIDING TRANSMIT POWER LEVEL, WIRELESS TERMINAL, BASE STATION,  
AND MOBILE COMMUNICATIONS SYSTEM

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan          | 2002-214282               | July 23, 2002         |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)  
 are submitted herewith  
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

*Irvin McClelland*

Masayasu Mori

Registration No. 47,301

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application: 2002年 7月23日

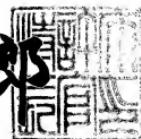
出願番号  
Application Number: 特願2002-214282  
[ST.10/C]: [JP2002-214282]

出願人  
Applicant(s): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2003年 7月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052092

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH140153

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/00

【発明の名称】 送信電力決定方法、無線端末、無線基地局及び移動通信システム

【請求項の数】 38

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 石黒 隆之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 石井 啓之

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702416

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信電力決定方法、無線端末、無線基地局及び移動通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線端末が、多重する上り制御信号の数を決定するステップと、

前記無線端末が、決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定するステップとを有することを特徴とする送信電力決定方法。

【請求項2】 前記無線端末が、前記上り制御信号の多重数が大きければ前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくすることを特徴とする請求項1に記載の送信電力決定方法。

【請求項3】 前記無線端末が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とする請求項1又は2に記載の送信電力決定方法。

【請求項4】 前記無線端末が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とする請求項3に記載の送信電力決定方法。

【請求項5】 無線端末が、上り制御信号の品質を推定するステップと、前記無線端末が、推定した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定するステップとを有することを特徴とする送信電力決定方法。

【請求項6】 前記無線端末が、無線基地局からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと推定される場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと推定される場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくすることを特徴とする請求項5に記載の送信電力決定方法。

【請求項7】 前記無線端末が、前記無線基地局からの下りデータ信号の内容に基づいて前記上り制御信号の品質を推定することを特徴とする請求項5又は

6に記載の送信電力決定方法。

【請求項8】 前記無線端末が、前回受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と同じ内容の下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とする請求項6又は7に記載の送信電力決定方法。

【請求項9】 無線端末が、前回受信した下りデータ信号に対して誤って受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と異なる内容の前記下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とする請求項6又は7に記載の送信電力決定方法。

【請求項10】 前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく受信できない旨の情報を送信する上り制御信号の送信電力であることを特徴とする請求項1又は5に記載の送信電力決定方法。

【請求項11】 無線基地局が、上り制御信号の多重数を決定するステップと、

前記無線基地局が、決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定するステップと、

前記無線基地局が、前記決定した送信電力の指示値を無線端末に送信するステップを有することを特徴とする送信電力決定方法。

【請求項12】 前記無線基地局が、前記上り制御信号の多重数が大きければ前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする請求項11に記載の送信電力決定方法。

【請求項13】 前記無線基地局が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とする請求項11又は12に記載の送信電力決定方法。

【請求項14】 前記無線基地局が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とする請求項13に記載の

送信電力決定方法。

【請求項15】 無線基地局が、上り制御信号の品質を検出するステップと

前記無線基地局が、検出した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定するステップと、

前記無線基地局が、決定した送信電力の指示値を無線端末に送信するステップとを有することを特徴とする送信電力決定方法。

【請求項16】 前記無線基地局が、無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする請求項15に記載の送信電力決定方法。

【請求項17】 前記無線基地局が、前記上り制御信号の品質は、無線端末が前に受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を示す部分、未使用の部分又は両方のビット誤り率、若しくは、前記どちらかの部分又は両方の信号対雑音電力比によって決定することを特徴とする請求項16に記載の送信電力決定方法。

【請求項18】 前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく受信できない旨の情報を送信する上り制御信号の送信電力であることを特徴とする請求項11又は15に記載の送信電力決定方法。

【請求項19】 複数の無線端末それぞれが、上り制御信号の品質を推定するステップと、

前記無線端末それぞれが、前記上り制御信号の品質が劣化していると推定したときに無線基地局に通知するステップと、

前記無線基地局が、前記無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号

の送信電力を小さくする決定をするステップと、

前記無線基地局が、全無線端末に前記上り制御信号の送信電力の指示値を送信するステップとを有することを特徴とする送信電力決定方法。

【請求項20】 多重する上り制御信号の数を決定する多重数決定手段と、前記多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定する送信電力決定手段と、

前記送信電力決定手段の決定に基づき前記上り制御信号の送信電力を制御する送信電力制御手段とを備えて成る無線端末。

【請求項21】 前記送信電力決定手段は、前記多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数が大きければ前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする請求項20に記載の無線端末。

【請求項22】 前記多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とする請求項20又は21に記載の無線端末。

【請求項23】 前記多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とする請求項22に記載の無線端末。

【請求項24】 上り制御信号の品質を推定する信号品質推定手段と、前記信号品質推定手段が推定した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定する送信電力決定手段と、

前記送信電力決定手段の決定に基づき前記上り制御信号の送信電力を制御する送信電力制御手段とを備えて成る無線端末。

【請求項25】 前記信号品質推定手段は、無線基地局からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質と、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質とを推定し、

前記送信電力決定手段は、前記信号品質推定手段が前記無線基地局からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質とが劣化したと推定する場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記信号品質推定手

段が前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと推定する場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする請求項24に記載の無線端末。

【請求項26】 前記信号品質推定手段は、前記無線基地局からの下りデータ信号の内容に基づいて前記上り制御信号の品質を推定することを特徴とする請求項24又は25に記載の無線端末。

【請求項27】 前記信号品質推定手段は、前回受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と同じ内容の下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とする請求項25又は26に記載の無線端末。

【請求項28】 前記信号品質推定手段は、前回受信した下りデータ信号に対して誤って受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と異なる内容の前記下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とする請求項25又は26に記載の無線端末。

【請求項29】 前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく受信できない旨の情報を送信する上り制御信号の送信電力であることを特徴とする請求項20又は24に記載の無線端末。

【請求項30】 無線端末からの上り制御信号の多重数を決定する信号多重数決定手段と、

前記信号多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定する送信電力決定手段と、

前記送信電力決定手段が決定した送信電力の指示値を無線端末に送信する送信電力指示手段とを備えて成る無線基地局。

【請求項31】 前記送信電力決定手段は、前記信号多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数が大きければ前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記信号多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする請求項

30に記載の無線基地局。

【請求項32】 前記信号多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とする請求項30又は31に記載の無線基地局。

【請求項33】 前記信号多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とする請求項32に記載の無線基地局。

【請求項34】 無線基地局からの上り制御信号の品質を検出する信号品質検出手段と、

前記信号品質検出手段が検出した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定する送信電力決定手段と、

前記送信電力決定手段が決定した送信電力の指示値を無線端末に送信する送信電力指示手段とを備えて成る無線基地局。

【請求項35】 前記信号品質決定手段は、無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断し、前記無線端末からの下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断し、

前記送信電力決定手段は、前記信号品質決定手段が前記無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記信号品質決定手段が前記無線端末からの下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする請求項34に記載の無線基地局。

【請求項36】 前記信号品質決定手段は、前記上り制御信号の品質を、無線端末が前に受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を示す部分、未使用の部分又は両方のビット誤り率、若しくは、前記どちらかの部分又は両方の信号対雑音電力比によって決定することを特徴とする請求項35に記載の無線基地局。

【請求項37】 前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく

受信できない旨の情報を送信する上り制御信号の送信電力であることを特徴とする請求項30又は34に記載の無線基地局。

【請求項38】 複数の無線端末と、これらの無線端末それぞれと無線通信する無線基地局とから成る移動通信システムにおいて、

前記複数の無線端末それぞれは、上り制御信号の品質を推定し、前記上り制御信号の品質が劣化していると推定したときに無線基地局に通知し、

前記無線基地局は、前記無線端末のいずれかから下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をし、全無線端末に前記上り制御信号の送信電力の指示値を送信することを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は送信電力決定方法、無線端末、無線基地局及び移動通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

IMT-2000 CDMA-TDD HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)においては、誤り訂正方式としてARQ (Automatic Repeat request) 方式が用いられる。

【0003】

ARQ方式では、無線基地局が下りデータ信号を無線端末に送信し、無線端末がその下りデータ信号を正しく受信した場合には、無線基地局に上り制御信号を用いてACK (Acknowledgement) 情報を送信し、無線端末が同じ下りデータ信号を誤って受信した場合には、無線基地局に上り制御信号を用いてNACK (Not Acknowledgement) 情報を送信する。

## 【0004】

無線基地局は、無線端末からの上り制御信号を受信してACKを受信したと判断すると、次の下りデータ信号を無線端末に送信し、NACKを受信したと判断すると、前回と同じ下りデータ信号を再び送信する。

## 【0005】

無線信号には、熱雜音、フェージング、他ユーザ干渉誤りが発生する。そのため、無線端末が下りデータ信号を正しく受信して、上り制御信号によってACKを送信したにもかかわらず、無線基地局において、無線誤りによってNACKと認識することが起こり得るが、その場合には、無線基地局は、無線端末に同じ下りデータ信号を再送することになる。下りデータ信号には順序番号が記されており、無線端末では、同じ下りデータ信号を受信したことを認識することができる。そこで、無線端末で同じ下りデータ信号を重ねて受信したことを認識したならば、受信した下りデータ信号を破棄する。これにより同じ下りデータ信号の重複受信を避けることができる。

## 【0006】

他方、無線端末が下りデータ信号を正しく受信できず、上り制御信号によってNACKを送信したにもかかわらず、無線基地局において、無線誤りによってACKと認識したならば、無線基地局は、無線端末が下りデータ信号を正しく受信したものと認識して次の下りデータ信号を送信する。この場合、無線端末は、正しく受信できなかった下りデータ信号を失ってしまうことになる。

## 【0007】

このように、無線端末が信号によってNACKを送信し、無線基地局が誤ってACKと認識してしまう場合には、無線端末では受信すべき下りデータ信号が受信されず、プロトコルスタックの上位レイヤによる再送判断により受信されなかった下りデータ信号の再送手続きを行うことになるので、通信の遅延や誤り率が増加するという問題がある。

## 【0008】

この問題を解決する方法として、「“Radio Access Network Physical Layer Procedures (TDD) (Re

lease5)”, 3GPP TS 25.224 V5.0.0 (2002-03)」にNACKを含む上り制御信号の送信電力をACKを含む上り制御信号の送信電力よりも電力 $P_{offset}$ だけ大きくする方法が示されている。この原理は次の通りである。

## 【0009】

ACKを送信する上り制御信号の送信電力 $P_{ACK}$ は、P-CCPCHを受信することによって計算可能である伝搬減衰 $L_{P-CCPCH}$ と、無線基地局で受信するために必要な信号電力 $PRX_{des}$ から次式のように計算できる。

## 【0010】

## 【数1】

$$P_{ACK} = L_{P-CCPCH} + PRX_{des}$$

NACKを送信する上り制御信号の送信電力 $P_{NACK}$ は、次式のように計算できる。

## 【0011】

## 【数2】

$$P_{NACK} = P_{ACK} + P_{offset}$$

「“Power control for HS-SCCH and HS-SICH in TDD”, 3GPP Tdoc R1-02-0293」には、 $P_{offset}$ の決定方法として、下りデータ信号の品質を決定するための情報であるCQI (Channel Quality Indicator) をもとに決定する方法が記されている。

## 【0012】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この方法では、IMT-2000 CDMA TDDにおける下りタイムスロットの品質を測定しており、それは上り制御信号を送信する上りタイムスロットと異なるタイムスロットであるために、最適な $P_{offset}$ の送信電力を決定できないという問題点がある。

## 【0013】

また、無線基地局が異なる複数の無線端末にそれぞれ下りデータ信号を送信し、それぞれの無線端末が同じタイムスロットで上り制御信号を送信する場合に、他の無線端末が上り制御信号を送信することによる干渉によって、信号の受信品質特性が同時に送信する無線端末の数に応じて変化し、最適な $P_{offset}$ が変わってしまうという問題点もあった。

## 【0014】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、無線端末において下り制御信号の多重数を測定し、その多重数に応じてNACKを含む上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の数が増加した場合においても、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができ、また、無線基地局における処理を増加しない無線信号の送信電力決定技術を提供することを目的とする。

## 【0015】

本発明はまた、無線端末において上り制御信号の誤りを判断し、無線基地局が上り制御信号の誤りに応じてNACK時の上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができる無線信号の送信電力決定技術を提供することを目的とする。

## 【0016】

本発明はまた、無線基地局において上り制御信号のピット誤り数や信号対雑音電力比といった無線品質を測定し、無線品質に応じてNACKを含む上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができ、また、無線端末における処理を増加しない無線信号の送信電力決定技術を提供することを目的とする。

## 【0017】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の送信電力決定方法は、無線端末が、多重する上り制御信号の数を決定するステップと、前記無線端末が、決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定するステップとを有することを特徴とする。

## 【0018】

請求項2の発明は、請求項1の送信電力決定方法において、前記無線端末が、前記上り制御信号の多重数が大きければ前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくすることを特徴とする。

## 【0019】

請求項3の発明は、請求項1又は2の送信電力決定方法において、前記無線端末が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とする。

## 【0020】

請求項4の発明は、請求項3の送信電力決定方法において、前記無線端末が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とする。

## 【0021】

請求項1～4の発明の送信電力決定方法では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線端末側のみで上り制御信号の多重数を決定し、その多重数に応じて上り制御信号の送信電力を決定し、これによって無線端末が上り制御信号の送信電力を制御するので、上り制御信号の数が増加した場合においても、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができ、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために、無線基地局における処理を増加しない。

## 【0022】

請求項5の発明の送信電力決定方法は、無線端末が、上り制御信号の品質を推定するステップと、前記無線端末が、推定した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定するステップとを有することを特徴とする。

## 【0023】

請求項6の発明は、請求項5の送信電力決定方法において、前記無線端末が、無線基地局からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと推定される場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし

、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと推定される場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくすることを特徴とする。

## 【0024】

請求項7の発明は、請求項5又は6の送信電力決定方法において、前記無線端末が、前記無線基地局からの下りデータ信号の内容に基づいて前記上り制御信号の品質を推定することを特徴とする。

## 【0025】

請求項8の発明は、請求項6の送信電力決定方法において、前記無線端末が、前回受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と同じ内容の下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とする。

## 【0026】

請求項9の発明は、請求項6又は7の送信電力決定方法において、無線端末が、前回受信した下りデータ信号に対して誤って受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と異なる内容の前記下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とする。

## 【0027】

請求項10は、請求項1又は5の送信電力決定方法において、前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく受信できない旨の情報を送信する上り制御信号の送信電力であることを特徴とする。

## 【0028】

請求項6～10の発明の送信電力決定方法では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線端末側のみで上り制御信号の品質を推定し、その品質に応じて上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができ、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために、無線

基地局における処理を増加しない。

【0029】

請求項11の発明の送信電力決定方法は、無線基地局が、上り制御信号の多重数を決定するステップと、前記無線基地局が、決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定するステップと、前記無線基地局が、前記決定した送信電力の指示値を無線端末に送信するステップを有することを特徴とする。

【0030】

請求項12の発明は、請求項11の送信電力決定方法において、前記無線基地局が、前記上り制御信号の多重数が大きければ前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする。

【0031】

請求項13の発明は、請求項11又は12の送信電力決定方法において、前記無線基地局が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とする。

【0032】

請求項14の発明は、請求項13の送信電力決定方法において、前記無線基地局が、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とする。

【0033】

請求項11～14の発明の送信電力決定方法では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線基地局側のみで無線端末からの上り制御信号の多重数を決定し、その多重数に応じて上り制御信号の適正な送信電力を決定して無線端末に通知するので、無線端末側では無線基地局から指示される送信電力に一致するように上り制御信号の送信電力を制御するだけで無線基地局－無線端末間の無線通信を適正に行うことができるようになり、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために無線端末における処理が増加しない。

【0034】

請求項15の発明の送信電力決定方法は、無線基地局が、無線端末からの上り制御信号の品質を検出するステップと、前記無線基地局が、検出した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定するステップと、前記無線基地局が、決定した送信電力の指示値を無線端末に送信するステップとを有することを特徴とする。

## 【0035】

請求項16の発明は、請求項15の送信電力決定方法において、前記無線基地局が、無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とする。

## 【0036】

請求項17の発明は、請求項16の送信電力決定方法において、前記無線基地局が、前記上り制御信号の品質は、無線端末が前に受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を示す部分、未使用の部分又は両方のビット誤り率、若しくは、前記どちらかの部分又は両方の信号対雑音電力比によって決定することを特徴とする。

## 【0037】

請求項18の発明は、請求項11又は15の送信電力決定方法において、前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく受信できない旨の情報を送信する上り制御信号の送信電力であることを特徴とする。

## 【0038】

請求項15～18の発明の送信電力決定方法では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線基地局側のみで無線端末からの上り制御信号の品質を検出し、その品質に応じて上り制御信号の適正な送信電力を決定して無線端末に通知するので、無線端末側では無線基地局から指示される送信電力に一致するように上り制御信号の送信電力を制御するだけで無線基地局－無線端末間の無線通信を適正に行うことができるようになり、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のため

に無線端末における処理が増加しない。

## 【0039】

請求項19の発明の送信電力決定方法は、複数の無線端末それぞれが、上り制御信号の品質を推定するステップと、前記無線端末それぞれが、前記上り制御信号の品質が劣化していると推定したときに無線基地局に通知するステップと、前記無線基地局が、前記無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をするステップと、前記無線基地局が、全無線端末に前記上り制御信号の送信電力の指示値を送信するステップとを有することを特徴とする。

## 【0040】

請求項19の発明の送信電力決定方法では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、各無線基地局側で上り制御信号の品質を推定して無線基地局に通知すれば、無線基地局側で全無線端末からの上り制御信号の品質を判断し、必要な場合には適正な送信電力の指示を全無線端末に通知するので、各無線端末側では無線基地局から指示される送信電力に一致するように上り制御信号の送信電力を制御するだけで無線基地局-無線端末間の無線通信を適正に行うことができるようになる。

## 【0041】

請求項20の発明の無線端末は、多重する上り制御信号の数を決定する多重数決定手段と、前記多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定する送信電力決定手段と、前記送信電力決定手段の決定に基づき前記上り制御信号の送信電力を制御する送信電力制御手段とを備えたものである。

## 【0042】

請求項21の発明は、請求項20の無線端末において、前記送信電力決定手段は、前記多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数が大きければ前記

上り制御信号の送信電力を大きくし、前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とするものである。

【0043】

請求項22の発明は、請求項20又は21の無線端末において、前記多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とするものである。

【0044】

請求項23の発明は、請求項22の無線端末において、前記多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とするものである。

【0045】

請求項20～23の発明の無線端末では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線端末側のみで上り制御信号の多重数を決定し、その多重数に応じて上り制御信号の送信電力を決定し、これによって無線端末が上り制御信号の送信電力を制御するので、上り制御信号の数が増加した場合においても、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができ、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために、無線基地局における処理を増加しない。

【0046】

請求項24の発明の無線端末は、上り制御信号の品質を推定する信号品質推定手段と、前記信号品質推定手段が推定した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定する送信電力決定手段と、前記送信電力決定手段の決定に基づき前記上り制御信号の送信電力を制御する送信電力制御手段とを備えたものである。

【0047】

請求項25の発明は、請求項24の無線端末において、前記信号品質推定手段は、無線基地局からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質と、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質とを推定し、前記送信電力決定手段は、前記信号品質推定手段が前

記無線基地局からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質とが劣化したと推定する場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記信号品質推定手段が前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと推定する場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とするものである。

## 【0048】

請求項26の発明は、請求項24又は25の無線端末において、前記信号品質推定手段は、前記無線基地局からの下りデータ信号の内容に基づいて前記上り制御信号の品質を推定することを特徴とするものである。

## 【0049】

請求項27の発明は、請求項25又は26の無線端末において、前記信号品質推定手段は、前回受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と同じ内容の下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とするものである。

## 【0050】

請求項28の発明は、請求項25又は26の無線端末において、前記信号品質推定手段は、前回受信した下りデータ信号に対して誤って受信した旨を送信した後、前記前回受信した下りデータ信号と異なる内容の前記下りデータ信号を受信した場合に、前記下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したと判断することを特徴とするものである。

## 【0051】

請求項29の発明は、請求項20又は24の無線端末において、前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく受信できない旨の情報を送信する上り制御信号の送信電力であることを特徴とするものである。

## 【0052】

請求項24～29の発明の無線端末では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線端末側のみで上り制御信号の品質を推定し、その品質に応じて上り制御

信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができ、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために、無線基地局における処理を増加しない。

## 【0053】

請求項30の発明の無線基地局は、無線端末からの上り制御信号の多重数を決定する信号多重数決定手段と、前記信号多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数から送信電力を決定する送信電力決定手段と、前記送信電力決定手段が決定した送信電力の指示値を無線端末に送信する送信電力指示手段などを備えたものである。

## 【0054】

請求項31の発明は、請求項30の無線基地局において、前記送信電力決定手段は、前記信号多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数が大きければ前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記信号多重数決定手段が決定した前記上り制御信号の多重数が小さければ前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とするものである。

## 【0055】

請求項32の発明は、請求項30又は31の無線基地局において、前記信号多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数から決定することを特徴とするものである。

## 【0056】

請求項33の発明は、請求項32の無線基地局において、前記信号多重数決定手段は、前記上り制御信号の多重数を対応する下り制御信号の多重数を測定して決定することを特徴とするものである。

## 【0057】

請求項30～33の発明の無線基地局では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線基地局側のみで無線端末からの上り制御信号の多重数を決定し、その多重数に応じて上り制御信号の適正な送信電力を決定して無線端末に通知するので、無線端末側では無線基地局から指示される送信電力に一致するように上り制

御信号の送信電力を制御するだけで無線基地局－無線端末間の無線通信を適正に行うことができるようになり、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために無線端末における処理が増加しない。

## 【0058】

請求項34の発明の無線基地局は、無線基地局からの上り制御信号の品質を検出する信号品質検出手段と、前記信号品質検出手段が検出した前記上り制御信号の品質から送信電力を決定する送信電力決定手段と、前記送信電力決定手段が決定した送信電力の指示値を無線端末に送信する送信電力指示手段とを備えたものである。

## 【0059】

請求項35の発明は、請求項34の無線基地局において、前記信号品質決定手段は、無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断し、前記無線端末からの下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断し、前記送信電力決定手段は、前記信号品質決定手段が前記無線端末からの下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記信号品質決定手段が前記無線端末からの下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したと判断した場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をすることを特徴とするものである。

## 【0060】

請求項36の発明は、請求項35の無線基地局において、前記信号品質決定手段は、前記上り制御信号の品質を、無線端末が前に受信した下りデータ信号に対して正しく受信した旨を示す部分、未使用の部分又は両方のビット誤り率、若しくは、前記どちらかの部分又は両方の信号対雑音電力比によって決定することを特徴とするものである。

## 【0061】

請求項37の発明は、請求項30又は34の無線基地局において、前記上り制御信号の送信電力は、下りデータ信号を正しく受信できない旨の情報を送信する

上り制御信号の送信電力であることを特徴とするものである。

【0062】

請求項34～37の発明の無線基地局では、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線基地局側のみで無線端末からの上り制御信号の品質を検出し、その品質に応じて上り制御信号の適正な送信電力を決定して無線端末に通知するので、無線端末側では無線基地局から指示される送信電力に一致するように上り制御信号の送信電力を制御するだけで無線基地局－無線端末間の無線通信を適正に行うことができるようになり、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために無線端末における処理が増加しない。

【0063】

請求項38の発明は、複数の無線端末と、これらの無線端末それぞれと無線通信する無線基地局とから成る移動通信システムにおいて、前記複数の無線端末それぞれは、上り制御信号の品質を推定し、前記上り制御信号の品質が劣化していると推定したときに無線基地局に通知し、前記無線基地局は、前記無線端末のいずれかから下りデータ信号を誤って受信した旨を送信する上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号の送信電力を大きくし、前記下りデータ信号を正しく受信した旨を送信する前記上り制御信号の品質が劣化したとする通知を受けた場合に前記上り制御信号の送信電力を小さくする決定をし、全無線端末に前記上り制御信号の送信電力の指示値を送信することを特徴とするものである。

【0064】

請求項38の発明の移動通信システムでは、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、各無線基地局側で上り制御信号の品質を推定して無線基地局に通知すれば、無線基地局側で全無線端末からの上り制御信号の品質を判断し、必要な場合には適正な送信電力の指示を全無線端末に通知するので、各無線端末側では無線基地局から指示される送信電力に一致するように上り制御信号の送信電力を制御するだけで無線基地局－無線端末間の無線通信を適正に行うことができるようになる。

## 【0065】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。図1は、本発明の1つの実施の形態の移動通信システムを示している。本実施の形態のシステムは、携帯電話、PDAのような無線通信機能を備えた無線端末10、11と、無線基地局20と、無線制御装置30と、ネットワーク1から構成される。

## 【0066】

図2に示すように、無線端末10、11は無線基地局20と必要な無線通信を行うための無線通信処理部101、無線通信処理部101で受信する下り制御信号の多重数からそれに対応する上り制御信号の多重数を決定する上り制御信号多重数決定部102、上り制御信号の多重数に基づいて上り制御信号の送信電力の増減判断を行う上り制御信号送信電力決定部103、無線通信処理部101が送信する上り制御信号の送信電力を上り制御信号送信電力決定部103の決定した指示に基づいて制御する上り制御信号送信電力制御部104を備えている。

## 【0067】

この無線端末10、11と無線基地局20とはIMT-2000 CDMA TDD方式によって通信を行う。図3に示す通り、IMT-2000 CDMA TDD方式は、10ms長のフレームと、各フレームを15に分けたタイムスロット1～15とから構成される。各タイムスロットにおいて、無線基地局20から無線端末10、11への下り信号、無線端末10、11から無線基地局20への上り信号が決定される。また無線基地局20は、CDMA（符号分割多元接続）方式により1タイムスロットにおいて複数の無線端末10、11との通信を行うことができる。

## 【0068】

無線制御装置30は、各タイムスロットごとの上り、下りを決定する。また、報知信号100、下り制御信号110、111、上り制御信号130、131、下りデータ信号120、121のタイムスロットを決定する。ここでは、無線制御装置30が、報知信号100をタイムスロット1、下り制御信号110、111をタイムスロット8、上り制御信号130、131をタイムスロット9、下り

データ信号120, 121をタイムスロット5~7, 10~12としたとしている。

## 【0069】

次に、本実施の形態の移動通信システムにおける無線端末10の上り制御信号130の送信電力決定処理動作を、図4のフローチャートを用いて説明する。

## 【0070】

無線端末10, 11は、NACK増分送信電力 $P_{offset}$ と、報知信号100の無線基地局20からの送信電力 $PTX_{P-CCPCH}$ と、上り制御信号130, 131を無線基地局20が受信するための受信電力 $PRX_{des}$ とを記録している。これらは、無線端末10, 11のメモリに常に一定値を記録しているものであるが、無線基地局20が報知信号100、下り制御信号110, 111、下りデータ信号120, 121で無線端末10, 11に送信し、無線端末10, 11がその値をメモリに記録するようにしてよい。

## 【0071】

無線基地局20は、無線端末10, 11に各フレームのタイムスロット1で報知信号100を送信する。この無線基地局20は、無線端末10, 11に下りデータ信号120, 121を送信するかどうか判断する。無線端末10, 11に下りデータ信号120, 121を送信するかどうかは、無線基地局20に無線端末10, 11に送信するためのデータが存在するかどうかにより判断する。しかしながら、この判断は、前回の無線端末10, 11が送信した上り制御信号より、無線端末10, 11と無線基地局20との無線通信品質が劣化していないかどうかにより行うようにすることも可能である。以下では、無線基地局20が、無線端末10, 11に下りデータ信号120, 121を送信すると判断したとして説明する。

## 【0072】

無線基地局20は、下りデータ信号を送信する無線端末に対して、まず、下り制御信号を送信する。ここでは、フレーム1、タイムスロット8で無線端末10に下り制御信号110を、無線端末11に下り制御信号111を送信する。下り制御信号110には、下りデータ信号120を送信するタイムスロット、使用す

る拡散コード、変調方式等が示される。下り制御信号111には、下りデータ信号121を送信するタイムスロット、使用する拡散コード、変調方式等が示される。下り制御信号110に、下りデータ信号120がタイムスロット10, 11, 12で送信されると記され、下り制御信号111に、下りデータ信号121がタイムスロット5, 6, 7で送信されると記されているとする。

## 【0073】

図4のフローチャートのステップS101において、無線端末10はフレーム1、タイムスロット8で下り制御信号110を受信して、次のフレーム1、タイムスロット8から6タイムスロット以降のタイムスロット10, 11, 12、つまり、フレーム2で、下りデータ信号120を受信することを判断する。

## 【0074】

ステップS103で、無線端末10は同じタイムスロットで符号多重された下り制御信号110の数Uを計算する。この計算は、下り制御信号110のチャネル推定を行うためのm i d a m b l e部を受信することによって行う。ここで、無線端末10は、符号多重された下り制御信号の数は下り制御信号111のみであるためU=1と計算する。

## 【0075】

ステップS105で、無線端末10は下り制御信号110で判断したフレーム2で下りデータ信号120を受信する。

## 【0076】

ステップS107で、無線端末10は下りデータ信号120を正しく受信したかどうか判断する。もし、誤って受信したのであれば、ステップS109に進み、正しく受信すればステップS117に進む。ここでは、無線端末10は下りデータ信号120を誤って受信したとする。

## 【0077】

ステップS109で、無線端末10は上り制御信号130にNACK情報を付加する。

## 【0078】

ステップS111で、無線端末10は上り制御信号130を送信する直前の報

知信号100の伝搬減衰 $L_{P-CCPCH,10}$ を計算する。伝搬減衰 $L_{P-CCPCH,10}$ の計算方法は以下の通りである。まず、上り制御信号130を送信する直前の報知信号100の受信電力 $PRX_{P-CCPCH,10}$ を計算する。これより報知信号100の無線基地局20から無線端末10までの伝搬減衰 $L_{P-CCPCH,10}$ は以下の式で表される。

【0079】

【数3】

$$L_{P-CCPCH,10} = PTX_{P-CCPCH} + PRX_{P-CCPCH,10}$$

ステップS113で、無線端末10は増分電力値 $P_{10}(U)$ を計算する。 $P_{10}(U)$ は、下り制御信号110受信時に計算した符号多重した下り制御信号の数Uから決定される電力値であり、下り制御信号の多重数が多くなると大きくなる。例えば、以下の式で示される。

【0080】

【数4】

$$P_{10}(U) = \alpha U$$

ここで、 $\alpha$ は先に定められた定数である。また、無線端末10のメモリに対応表が記録されており、対応表に他の下り制御信号の数Uと $P_{10}(U)$ との関係が予め記録されている。なお、この対応表は予め無線基地局20が無線端末10に送信してもよい。

【0081】

ステップS115で、無線端末10は上り制御信号130の送信電力 $P_{NACK}$ を以下の通り決定する。

【0082】

【数5】

$$P_{NACK} = L_{P-CCPCH,10} + PRX_{des} + P_{offset} + P_{10}(U)$$

ステップS123で、無線端末10は、19タイムスロット以降のタイムスロット9、つまり、フレーム4で、上り制御信号130を送信電力 $P_{NACK}$ で無線基

地局20に送信する。

【0083】

他方、ステップS107で、無線端末10が下りデータ信号120を正しく受信した場合を以下に示す。

【0084】

ステップS117で、無線端末10は上り制御信号130にACK情報を附加する。

【0085】

ステップS119で、無線端末10は上り制御信号130を送信する直前の報知信号100の伝搬減衰 $L_{P-CCPCH,10}$ を計算する。これにはステップS111と同じ手順を用いる。

【0086】

ステップS121で、無線端末10は上り制御信号130の送信電力 $P_{ACK}$ を以下の式により決定する。

【0087】

【数6】

$$P_{ACK} = L_{P-CCPCH,10} + PRX_{des}$$

ステップS123で、無線端末10は、19タイムスロット以降のタイムスロット9、つまり、フレーム4で、上り制御信号130を送信電力 $P_{ACK}$ で無線基地局20に送信する。

【0088】

このようにして、第1の実施の形態の移動通信システムでは、無線端末10、11が、下り制御信号の多重数を測定し、その多重数に応じてNACKを含む上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の数は対応する前の下り制御信号の数と等しくなることから、上り制御信号の数が増加した場合においても上り制御信号の受信品質の劣化を小さくすることができる利点がある。

【0089】

次に、本発明の第2の実施の形態の移動通信システムについて、説明する。第

2の実施の形態の移動通信システムの構成は、図1に示した第1の実施の形態と共通である。

【0090】

第2の実施の形態の特徴は、無線端末10が、無線基地局20が上り制御信号130の品質によって上り制御信号130の送信電力を決定し、また無線基地局20も上り制御信号の品質に基づき上り制御信号の送信電力の調整を無線端末10, 11に指示する点にある。

【0091】

図5に示すように、無線端末10, 11は無線基地局20と必要な無線通信を行うための無線通信処理部101、無線通信処理部101で受信する下りデータ信号の内容に基づいて上り制御信号の品質を推定する上り制御信号品質推定部105、上り制御信号の品質に基づいて上り制御信号の送信電力の増減判断を行う上り制御信号送信電力決定部106、無線通信処理部101が送信する上り制御信号の送信電力を上り制御信号送信電力決定部106の決定した指示に基づいて制御する上り制御信号送信電力制御部104を備えている。

【0092】

一方、図6に示すように、無線基地局20は無線端末10, 11と必要な無線通信を行うための無線通信処理部201、無線通信処理部201で受信する上り制御信号の誤りを判定し、その訂正を行う上り制御信号誤り訂正部202、NACKを記した上り制御信号の誤りの有無を判定するNACK上り制御信号誤り判定部203、このNACK上り制御信号誤り判定部203の判定結果に基づき無線端末10, 11の送信電力の増減指示を決定し、無線通信処理部201により全無線端末10, 11に通知させる無線端末送信電力決定部204を備えている。

【0093】

次に、第2の実施の形態の移動通信システムによる無線端末側、無線基地局側それぞれにおける送信電力決定方法について、図8～図11を用いて説明する。図7、図8は無線端末10, 11側の処理動作、図9は無線基地局20側の処理動作のフローチャート、また図10は両者の相互処理動作のシーケンス図である。

## 【0094】

前提として、無線端末10は、前に無線基地局20から下りデータ信号120を受信し、その下りデータ信号120を正しく受信したかどうか判断し、無線基地局20にACK又はNACK情報を含めた上り制御信号130を送信しているものとする。

## 【0095】

無線端末10, 11は、NACK増分送信電力 $P_{offset}$ を記録している。これは、無線基地局20が、一定期間ごとに又は任意の時間に報知信号100、下り制御信号110, 111あるいは下りデータ信号120, 121を用いて送信し、無線端末10, 11がその値をメモリに記録しているのである。また、無線端末10, 11は、報知信号100の無線基地局20からの送信電力 $PTX_{p-CCPCH}$ と上り制御信号130, 131を無線基地局20が受信するための受信電力 $PRX_{des}$ も記録している。これらは、無線基地局20が報知信号100で無線端末10, 11に送信し、無線端末10, 11がその値をメモリに記録するものとする。

## 【0096】

無線基地局20は、無線端末10, 11に図3における各フレームのタイムスロット1で報知信号100を送信する。また、無線基地局20は、無線端末10, 11に下りデータ信号120, 121を送信するかどうか判断する。ここでは、無線基地局20が、無線端末10, 11に下りデータ信号120, 121を送信すると判断したものとする。

## 【0097】

無線基地局20は、図3におけるフレーム1、タイムスロット8で無線端末10に下り制御信号110を、無線端末11に下り制御信号111を送信する。下り制御信号110に、下りデータ信号120がタイムスロット10, 11, 12で送信されると記され、下り制御信号111に、下りデータ信号121がタイムスロット5, 6, 7で送信されると記されているとする。

## 【0098】

図7、図8のフローチャートにおけるステップS201で、無線端末10は、

フレーム1、タイムスロット8で下り制御信号110を受信して、次のフレーム1、タイムスロット8から6タイムスロット以降のタイムスロット10, 11, 12、つまり、フレーム2で、下りデータ信号120を受信することを判断する(図10におけるQ1, Q3)。

## 【0099】

ステップS203で、無線端末10は下りデータ信号120を受信する(同Q5)。

## 【0100】

ステップS205で、無線端末10は前回の上り制御信号130の送信時にACK情報を送信したならばステップS207に進み、そうでなければステップS211に進む。ここで無線端末10は、前回ACKを送信したとする。

## 【0101】

ステップS207で、無線端末10は受信した下りデータ信号120の内容が、無線基地局20が無線端末10に初めて送信したものかどうか判断する。判断する方法としては、無線基地局20が、下りデータ信号120又は下り制御信号110に、下りデータ信号120が初めて無線端末10に送信される旨を記録することによる。もし、下りデータ信号120の内容が新しいならばステップS217に進み、そうでなければステップS209に進む。ここで、前回と同じ内容の下りデータ信号120を受信したとする。

## 【0102】

なお、判断する方法としては、上の方法に代えて、下りデータ信号120の内容ごとに異なるシリアル番号を付与し、無線基地局20がこのシリアル番号を下りデータ信号120又は下り制御信号110に記録して送信し、無線端末10が、シリアル番号から新しい内容の下りデータ信号120であるかどうか判断する方法を採用することもできる。

## 【0103】

ステップS209で、無線端末10は、前回にACK情報を含む上り制御信号130を送ったにもかかわらず新しい内容でない下りデータ信号120を受信したことから、前回の上り制御信号130が誤っていると判断して、無線基地局2

0に前回の上り制御信号130が誤っている旨の情報を記して送信する。無線基地局20に送信する信号としては、上り制御信号130又は上りデータ信号を用いる。また、情報として $P_{offset}$ を小さくする要求の情報を送信する（同Q7, Q9）。

## 【0104】

このステップS209では、無線端末10が、無線端末10に記録されている $P_{offset}$ を小さくし、無線基地局20に上り制御信号130の誤りの旨を記録した信号は送信しないこともできる。つまり、図10のシーケンス図において、シーケンスQ7からQ11に直接に移行するようにもでき、この場合には、無線端末10, 11側のみで送信電力を制御することになる。

## 【0105】

ステップS217で、無線端末10は下りデータ信号120を正しく受信したか判断する。もし誤って受信すればステップS219に進み、正しく受信すればステップS227に進む。ここでは、無線端末10は、下りデータ信号120を正しく受信しないとする。

## 【0106】

ステップS219で、無線端末10は上り制御信号130にNACK情報を付加する（同Q9）。

## 【0107】

ステップS221で、無線端末10は上り制御信号130を送信する直前の報知信号100の伝搬減衰 $L_{P-CCPCH,10}$ を計算する。伝搬減衰 $L_{P-CCPCH,10}$ の計算方法はステップS111と同じである。

## 【0108】

ステップS223で、無線端末10は上り制御信号130の送信電力 $P_{NACK}$ を以下の通り決定する（同Q11）。

## 【0109】

## 【数7】

$$P_{NACK} = L_{P-CCPCH,10} + PRX_{des} + P_{offset}$$

ステップS225で、無線端末10は、19タイムスロット以降のタイムスロット9、つまり、フレーム4で、上り制御信号130を送信電力P<sub>NACK</sub>で無線基地局20に送信する（同Q13）。

【0110】

他方、ステップS205で、無線端末10が前回NACK情報を記した上り制御信号130を送信した場合の動作を以下に示す。

【0111】

ステップS211で、無線端末10は、前回NACK情報を記した上り制御信号130を送信したならばステップS213に進み、そうでなければステップS217に進む。ここでは、前回NACK情報を記した上り制御信号130を送信したとする。

【0112】

ステップS213で、無線端末10は、受信した下りデータ信号120の内容が、無線基地局20が無線端末10に初めて送信したものかどうか判断する。判断方法は、ステップS207と同じである。もし、下りデータ信号120の内容が新しいならばステップS215に進み、そうでなければステップS217に進む。ここでは、新しい内容であるとする。

【0113】

ステップS215で、無線端末10は、前回NACK情報を含む上り制御信号130を送ったにもかかわらず、新しい内容である下りデータ信号120を受信したことから前回の上り制御信号130が誤っていると判断して、無線基地局20に前回の上り制御信号130が誤っている旨の情報を記して無線基地局20に送信する。この無線基地局20に送信する信号としては、上り制御信号130や上りデータ信号を用いる。また、情報としてP<sub>offset</sub>を大きくする要求の情報を送信する（同Q7、Q9）。

【0114】

このステップS215では、無線端末10が、無線端末10に記録されているP<sub>offset</sub>を大きくし、無線基地局20に上り制御信号130の誤りの旨を記録した信号は送信しないこともできる。つまり、図10のシーケンス図において、シ

ーケンスQ 7からQ 11に直接に移行するようにもでき、この場合には、無線端末10, 11側のみで送信電力を制御することになる。

【0115】

図9は、本実施の形態において無線基地局20が無線端末10, 11の適正な送信電力を決定する処理動作のフローチャートである。ステップS301で、無線基地局20は、無線端末10, 11からステップS209、ステップ215で送られてきた上り制御信号130の誤りの情報を受信したならば、ステップS303に進み、そうでなければ終了する。上り制御信号の誤りの情報は、異なる無線端末からそれぞれ受信する場合もあり得る。ここでは、上り制御信号の誤りの情報を受信したものとする。

【0116】

ステップS303で、無線基地局20は、誤った上り制御信号でのACK/NACKの誤りの訂正を行った後、前回の上り制御信号130, 131には全てACK情報が記録されていると判断した場合には、前回の上り制御信号130, 131の誤りには $P_{offset}$ の影響がなかったものとして終了する。

【0117】

図11を用いて説明すると、前回、無線基地局20が上り制御信号130, 131を受信して、無線端末10からNACK、無線端末11からACKを受信したと判断し、無線端末10から上り制御信号130が誤りである旨の情報を受信したとすると、訂正後は無線端末10, 11から共にACKを受信したと判断できるので、この場合には終了するのである。そうでなければ、ステップS305に進む。

【0118】

ステップS305で、無線基地局20は、NACK情報をACKと誤って判断した場合が少なくとも1つ存在する場合にはステップS307に進み、そうでなければステップS309に進む。

【0119】

ステップS307では、無線基地局20は $P_{offset}$ を先に定めた値だけ増加させる。ステップS309では、無線基地局20は $P_{offset}$ を先に定めた値だけ減

少させる（図10のシーケンス図におけるQ21）。

【0120】

ステップS311で、無線基地局20は $P_{offset}$ を全ての無線端末10, 11に送信する（同Q23）。これは、無線基地局20が、一定期間ごとに又は任意の時間に報知信号100、下り制御信号110, 111又は下りデータ信号120, 121を用いて送信し、無線端末10, 11はその値をメモリに記録する。

【0121】

なお、ステップS305においては、受信したNACKを誤った旨の情報の数、ACKを誤った旨の情報の数を用いて判断してもよい。例として、NACKを誤った旨の情報の数がACKを誤った旨の情報の数よりも多い場合にはステップS307に進み、そうでなければステップS309に進んでもよい。

【0122】

この第2の実施の形態の移動通信システムによれば、無線端末側だけで上り制御信号の品質を推定し、それに応じて上り制御信号の送信電力を適正なものに制御することができる。また無線基地局側でも上り制御信号の受信品質を判断し、上り制御信号の増減指示を全無線端末に通知することにより、システムとして各無線端末の送信電力の基準値を揃えることができる。

【0123】

次に、本発明の第3の実施の形態の移動通信システムについて説明する。第3の実施の形態は、無線基地局20が図3における上り制御信号130, 131から $P_{offset}$ を決定する別の方法に特徴を有する。

【0124】

図12は、本実施の形態の無線基地局20の機能構成を示しており、無線端末10, 11と必要な無線通信を行う無線通信処理部201、無線端末各々からの上り制御信号を受信し、ACK/NACKを記した上り制御信号を判断するACK/NACK判断部205、NACK上り制御信号の品質を判定するNACK上り制御信号品質判定部206、ACK上り制御信号の品質を判定するACK上り制御信号品質判定部207、これらのNACK上り制御信号品質判定部206とACK上り制御信号品質判定部207との品質判定結果に基づいて無線端末の送

信電力の増減を決定する無線端末送信電力決定部204を備えている。

【0125】

次に、図13のフローチャートを用いて、上記構成の移動通信システムにおいて、無線基地局20が無線端末10, 11の上り制御信号130, 131からその適正なP<sub>offset</sub>を決定する方法を説明する。

【0126】

まず、図3における上り制御信号130, 131は、図14に示す通り、ACK又はNACKを送信するための36ビットの情報部40、下りデータ信号120, 121の無線品質を示す30ビットの情報部41、未使用の176ビットの情報部42から構成される。情報部40において、ACKとNACKとはそれぞれ全てのビットが異なっている。ここで、ACKを36ビットの“0”で、NACKを36ビットの“1”で示すとする。また、情報部42は、常に176ビットの“0”が記録されているとする。上り制御信号130, 131を送信する場合には、情報部40, 41, 42にインターリーブ等のビット処理が行われてもよい。

【0127】

無線端末10は上記のような上り制御信号130を、無線端末11は上り制御信号131を送信する。

【0128】

図13のフローチャートにおけるステップS401で、無線基地局20は上り制御信号130, 131を受信し、それらの情報部40よりACKとNACKの判定を行う。判定を行う方法としては、情報部40をビットごとに“0”か“1”かを判断して、“1”的ビットが19以上であればACKとし、そうでなければNACKとする。これに代えて、判定する前にビットごとに標準化された信号から最尤判定を行う方法を用いることもできる。

【0129】

ステップS403で、無線基地局20は受信した上り制御信号130, 131を判定した結果、全てACKであった場合には終了し、そうでなければステップS405に進む。ここでは、無線端末10がACKを送信し、無線端末11がN

ACKを送信したとする。

【0130】

ステップS405で、無線基地局20は、NACKと判断した上り制御信号131のビット誤り率PNを計算する。ここで誤りは情報部40, 42のいずれか一方の誤りビット数により計算する。なお、誤りは情報部40, 42の両方における誤りビット数を用いたり、また、情報部41を用いることもできる。また、上り制御信号の信号対雑音電力比SNRnを用いることもできる。

【0131】

ステップS406で、無線基地局20は誤り率PNが先に定めた閾値以上又は信号対雑音電力比SNRnが先に定めた閾値以下であれば、ステップS409に進み、そうでなければステップS415に進む。ここで誤り率PNに対する閾値は、閾値以上のビット誤り率において上り制御信号130, 131を正しく受信できるように決定される。SNRnの閾値は、閾値以上の信号対雑音電力比において、上り制御信号130, 131を正しく受信できるように決定される。ここで、無線端末11から受信した上り制御信号131において、誤り率PNが閾値を超えたとする。

【0132】

ステップS409で、無線基地局20はP<sub>offset</sub>を大きくする。このP<sub>offset</sub>は一定値だけ増加させてもよいし、誤り率PNやSNRnに対応する増加値を無線基地局20がテーブルとして予め保存し、そのテーブルを参照して増加値を決定してもよい。

【0133】

ステップS411で、無線基地局20はP<sub>offset</sub>を無線端末10, 11に送信する。これは、無線基地局20が、一定期間ごとに又は任意の時間に報知信号100、下り制御信号110, 111又は下りデータ信号120, 121を用いて送信し、無線端末10, 11がその値をメモリに記録する。

【0134】

他方、ステップS407で、無線端末11から受信した上り制御信号131において誤り率PNが閾値を超えず、ステップS415に進んだ場合を以下に説明

する。

【0135】

ステップS415で、無線基地局20は受信した上り制御信号130, 131を判定した結果、少なくとも1つがACKであった場合にはステップS416に進み、そうでなければ終了する。ここで、無線端末10がACKを送信したとしているので、ステップS416に進む。

【0136】

ステップS416で、無線基地局20はACKと判断した上り制御信号の誤り率PAを計算する。ここで誤りは情報部40又は42の一方の誤りビット数で計算する。なお、誤りは、情報部40, 42の両方における誤りビット数でもよい。また、上り制御信号の信号対雑音電力比SNRaでもよい。

【0137】

ステップS417で、無線基地局20は、誤り率PAが先に定めた閾値以上、又は信号対雑音電力比SNRaが先に定めた閾値以下であればステップS419に進み、そうでなければステップS413に進む。ここで、無線端末11から受信した上り制御信号131において、誤り率PAが閾値を超えたとする。

【0138】

ステップS419で、無線基地局20は $P_{offset}$ を小さくする。この $P_{offset}$ は一定値だけ減少させてもいいし、PAやSNRaに対応する増加値を無線基地局20がテーブルとして予め保存し、そのテーブルを参照して減少値を決定してもよい。

【0139】

ステップS411で、無線基地局20は決定した $P_{offset}$ を無線端末10, 11に送信する。これは、無線基地局20が、一定期間ごとに又は任意の時間に報知信号100、下り制御信号110, 111又は下りデータ信号120, 121を用いて送信し、無線端末10, 11がその値をメモリに記録する。

【0140】

なお、ステップS401では、第2の実施の形態の場合と同様に、無線端末10, 11が上り制御信号130, 131の誤りを検出して、無線端末10, 11

が、無線基地局20に上り制御信号130, 131が誤りである旨の信号を送信し、無線基地局20が無線端末10, 11からこの信号を受信し、その情報に基づいてACKとNACKの訂正を行った後に判定をしてもよい。

## 【0141】

また、NACKを判定した上り制御信号に関する判断と、ACKを判定した上り制御信号に関する判断とが逆であってもよい。

## 【0142】

さらに、ビット誤り率PN, PA、信号対雑音電力比SNRn, SNRaの閾値はそれぞれ全て異なっていてもよい。

## 【0143】

この第3の実施の形態によれば、無線端末が上り制御信号の誤りを判断し、無線基地局が上り制御信号の誤りに応じてNACK時の上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくする利点がある。

## 【0144】

また、無線基地局が、上り制御信号のビット誤り数や信号対雑音電力比といった無線品質を測定し、無線品質に応じてNACKを含む上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくする利点がある。

また、無線端末における処理を増加しないという利点もある。

## 【0145】

さらに情報部40又は情報部42といった正しい情報を推定しやすいうことから安易に誤りを測定することが可能である情報部を上り制御信号の品質を決定するために用いることによって、上り制御信号の品質を測定する精度を大きくすることができる。

## 【0146】

なお、無線基地局20が下り制御信号110, 120を送信する際に、下り制御信号を同時に送信する数を記録し、その数に応じてP<sub>offset</sub>を決定し、P<sub>offset</sub>を無線端末10, 11に送信することもできる。

## 【0147】

## 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線端末が上り制御信号の多重数を決定し、その多重数に応じて上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の数が増加した場合においても上り制御信号の受信品質の劣化を小さくする利点があり、またこの場合、無線基地局における処理を増加しないという利点もある。

## 【0148】

また本発明によれば、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線端末が上り制御信号の受信品質を推定判断し、無線端末からの上り制御信号に対する無線基地局の受信誤りに応じて上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくする利点があり、またこの場合にも、無線基地局における処理を増加しないという利点もある。

## 【0149】

また本発明によれば、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線基地局が無線端末からの上り制御信号の多重数を決定し、その多重数に応じて上り制御信号の送信電力を決定して無線端末に増減指示することにより、上り制御信号の数が増加した場合においても上り制御信号の受信品質の劣化を小さくする利点があり、またこの場合、無線端末における処理を増加しないという利点もある。

## 【0150】

また本発明によれば、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、無線基地局が無線端末からの上り制御信号の受信品質を判断し、無線端末からの上り制御信号に対する無線基地局の受信誤りに応じて上り制御信号の送信電力を決定して無線端末に増減指示することにより、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくする利点があり、またこの場合にも、無線端末における処理を増加しないという利点もある。

## 【0151】

さらに本発明によれば、無線端末と無線基地局とで構成される移動通信システムにおいて、無線端末と無線基地局との間で無線通信を行うのに、各無線基地局側で上り制御信号の品質を推定して無線基地局に通知すれば、無線基地局側で全無線端末からの上り制御信号の品質を判断し、必要な場合には適正な送信電力の指示を全無線端末に通知し、各無線端末側では無線基地局から指示される送信電力に一致するように上り制御信号の送信電力を制御するだけで無線基地局－無線端末間の無線通信を適正に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の全実施の形態の移動通信システムの共通するハードウェア構成のブロック図。

【図2】

本発明の第1の実施の形態の移動通信システムにおける無線端末の機能構成を示すブロック図。

【図3】

本発明の全実施の形態の移動通信システムにおいて無線制御装置が制御する通信フレームと各フレームにおけるタイムスロットの関係、無線基地局－無線端末間の通信信号の送受タイミングを示すタイミングチャート。

【図4】

上記第1の実施の形態における無線端末の送信電力制御処理のフローチャート。

【図5】

本発明の第2の実施の形態の移動通信システムにおける無線端末の機能ブロック図。

【図6】

上記第2の実施の形態における無線基地局の機能ブロック図。

【図7】

上記第2の実施の形態における無線端末の送信電力制御処理のフローチャートその1。



## 【図8】

上記第2の実施の形態における無線端末の送信電力制御処理のフローチャート  
その2。

## 【図9】

上記第2の実施の形態における無線基地局の送信電力決定処理のフローチャート。

## 【図10】

上記第2の実施の形態における無線端末-無線基地局間の送信電力決定処理の  
シーケンス図。

## 【図11】

上記第2の実施の形態において無線基地局が参照する上り制御信号の誤り判断  
テーブル。

## 【図12】

本発明の第3の実施の形態の移動通信システムにおける無線基地局の機能プロ  
ック図。

## 【図13】

上記第3の実施の形態における無線基地局の送信電力決定処理のフローチャ  
ート。

## 【図14】

上記第3の実施の形態において無線端末が送信する上り制御信号のデータ構成  
図。

## 【符号の説明】

1 ネットワーク

10, 11 無線端末

20 無線基地局

30 無線制御装置

101 無線通信処理部

102 上り制御信号多重数決定部

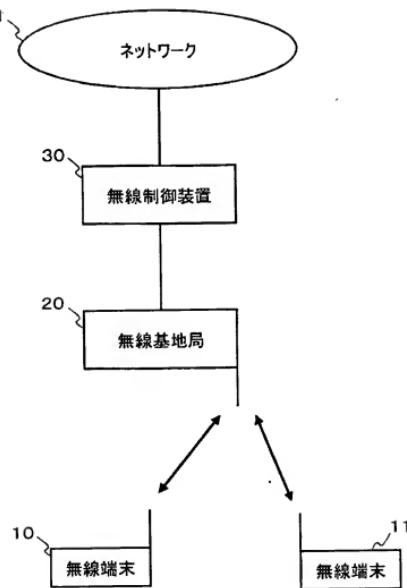
103 上り制御信号送信電力決定部



- 104 上り制御信号送信電力制御部
- 105 上り制御信号品質推定部
- 106 上り制御信号送信電力決定部
- 201 無線通信処理部
- 202 上り制御信号誤り訂正部
- 203 NACK上り制御信号誤り判定部
- 204 無線端末送信電力決定部
- 205 ACK/NACK判断部
- 206 NACK上り制御信号品質判定部
- 207 ACK上り制御信号品質判定部

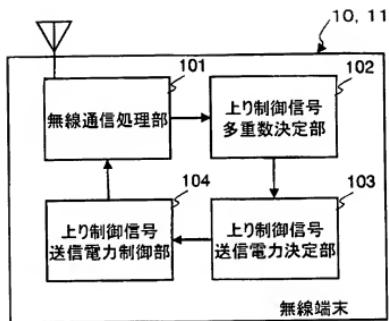
【書類名】 図面

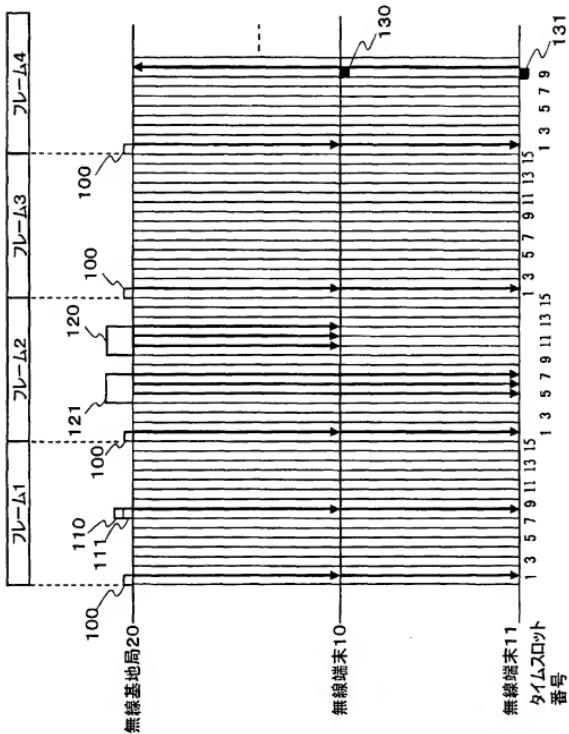
【図1】





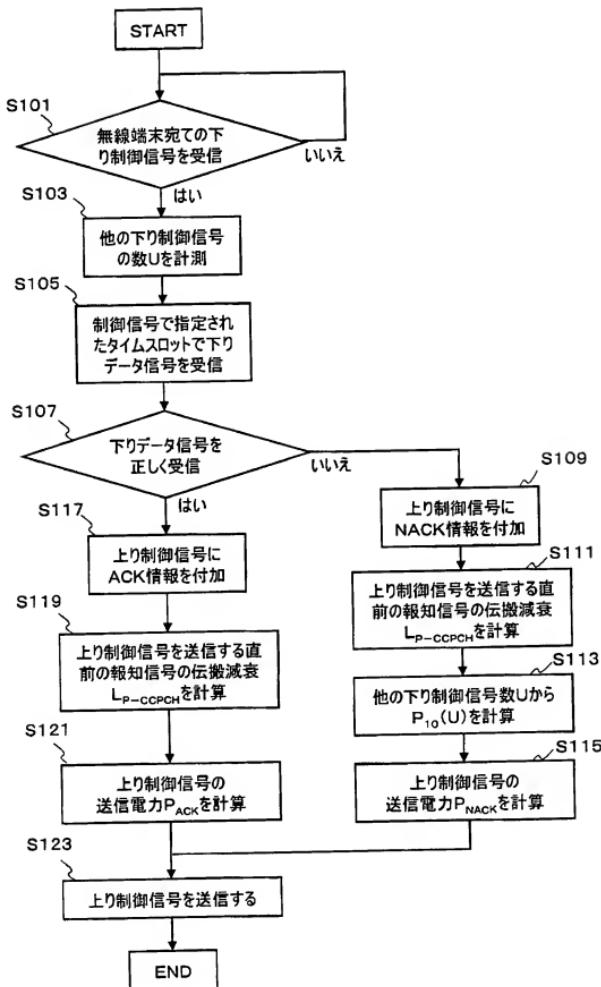
【図2】





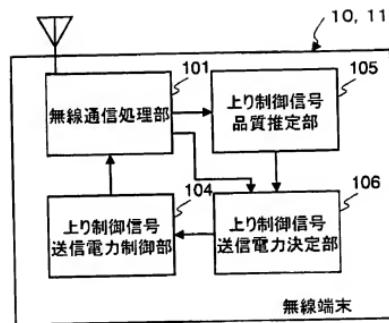


【図4】

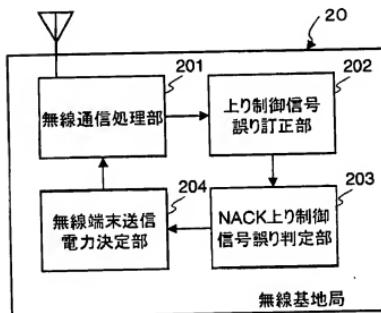




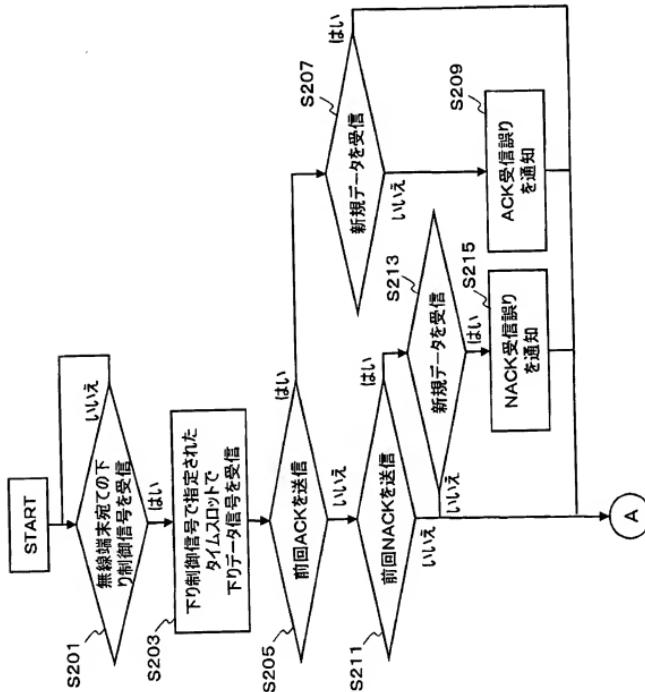
【図5】



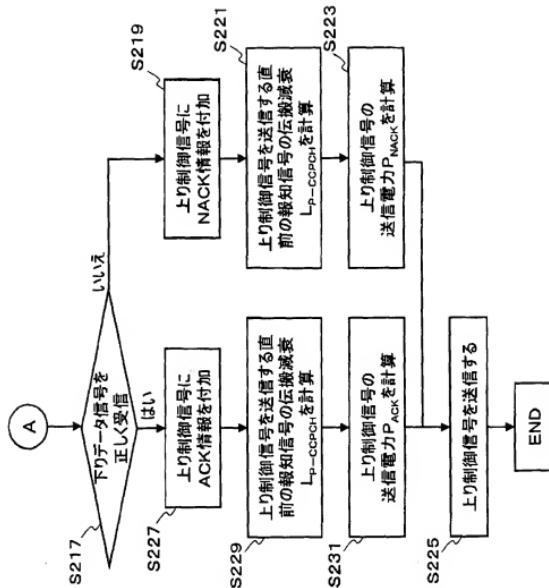
【図6】



【図7】

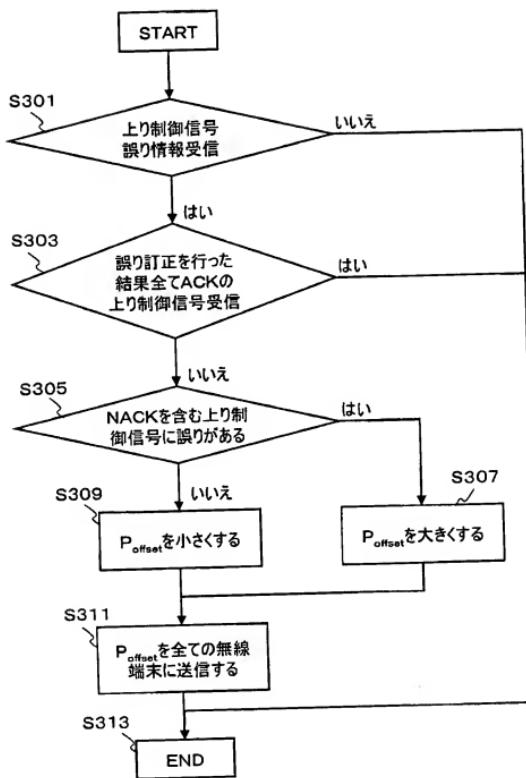


【図8】

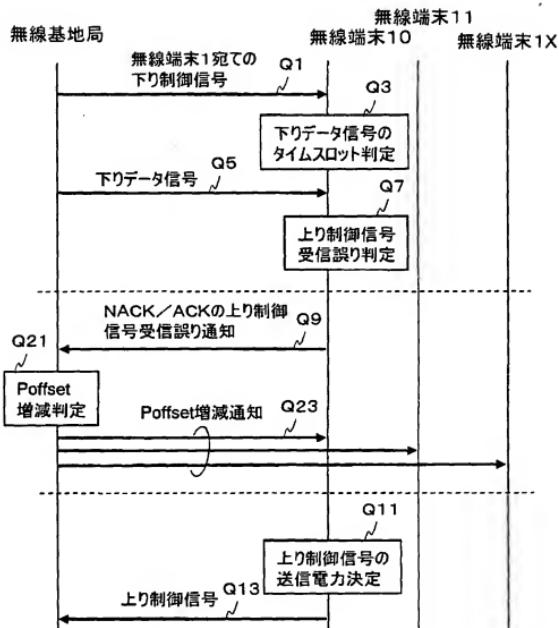




【図9】



【図10】



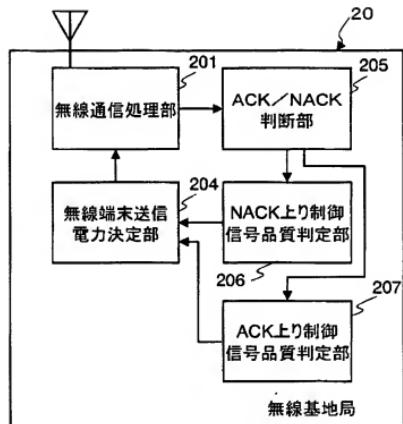


【図11】

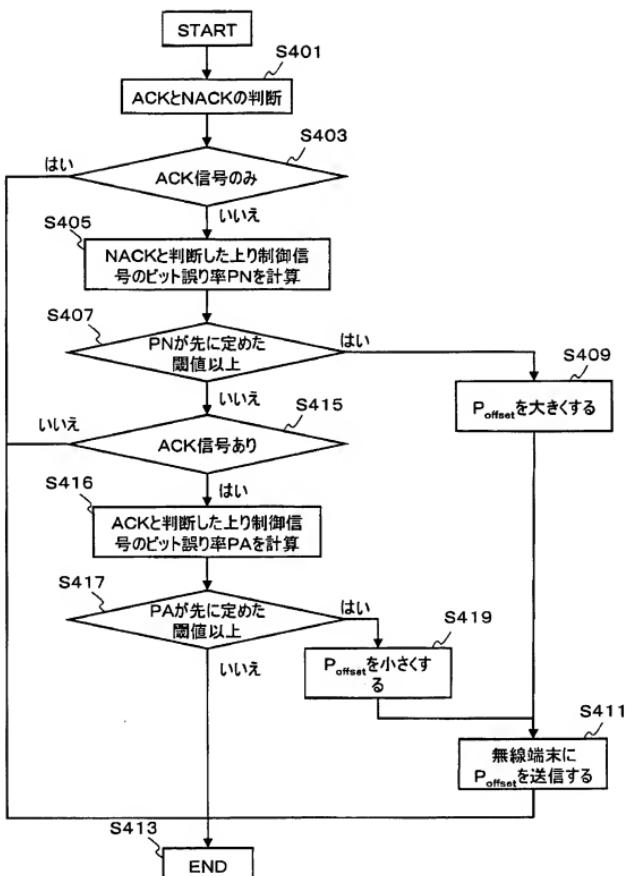
| 無線端末   | 前回判断した<br>上り制御信号 | 上り制御信号<br>誤りの受信 |
|--------|------------------|-----------------|
| 無線端末10 | NACK             | あり              |
| 無線端末11 | ACK              | なし              |



【図12】

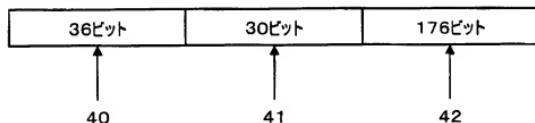


【図13】





【図14】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線端末において下り制御信号の多重数を測定し、その多重数に応じてNACKを含む上り制御信号の送信電力を決定することにより、上り制御信号の数が増加した場合においても、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくする。

【解決手段】 本発明の送信電力決定方法では、無線端末10,11と無線基地局20との間で構成される移動通信システムにおいて、無線端末10,11と無線基地局20との間で無線通信を行うのに、無線端末側のみで上り制御信号の多重数を決定し、その多重数に応じて上り制御信号の送信電力を決定し、これによって無線端末が上り制御信号の送信電力を制御するようにして、上り制御信号の数が増加した場合においても、上り制御信号の受信品質の劣化を小さくし、かつ、上り制御信号の送信電力の適正化のために、無線基地局における処理を増加させない。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号  
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ